



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

JEL: M21, O13, Q10, Q50

Марина Самілик¹, Ольга Ковальова^{1}, Тетяна Юдіна²,
Наталія Болгова¹, Тетяна Клочко¹*

¹Сумський національний аграрний університет

²Державний торговельно-економічний університет
Україна

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ПЛОДОВОЇ СИРОВИНИ НА БУРЯКОЦУКРОВИХ ЗАВОДАХ

Мета. Метою дослідження є розробка раціональної виробничої моделі переробки дикорослої плодової сировини на цукровому заводі з виробництвом нових видів продукції, оцінка ефективності цього інноваційного проєкту та розробка бізнес-моделі цукрового заводу, який здійснює виробництво традиційного цукру, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок.

Методологія / методика / підхід. Для аналізу галузі цукровиробництва використано економіко-статистичний метод. Для оцінки сильних і слабких сторін інноваційного проєкту використано SWOT-аналіз. Економічну ефективність інноваційного проєкту оцінювали розрахунковим методом з урахуванням фактора часу. Систематизацію інформації та оцінку здійснювали методом узагальнення та формалізації. Візуально результати представлено графічним і табличним методами. Для побудови бізнес-моделі використано шаблон моделі CANVAS, для визначення оптимальної концентрації цукрового розчину – метод апроксимації та експериментальні дослідження.

Результати. Запропоновано виробничу модель бурякоцукрового заводу, яка поряд із традиційною діяльністю передбачає переробку плодів дикорослих рослин і виробництво нових, більш корисних із позиції продовольчої безпеки, видів продукції – вітамінізованого цукру та порошкових добавок. Здійснено оцінку ефективності інноваційного проєкту, згідно з якою точка беззбитковості проєкту становить 54–57 % номінального обсягу виробництва, індекс дохідності – 1,4, термін окупності – 3,4 року, що підтверджує ефективність запропонованої виробничої моделі. За результатами SWOT-аналізу розроблено стратегічні цілі та бізнес-модель цукрозаводу, який вироблятиме традиційний цукор, а також запропоновані нові види продукції. Визначено різні види ефектів від реалізації інноваційного проєкту з виробництва вітамінізованого цукру та порошкових добавок, до яких належать не лише збільшення дохідності цукрозаводу, а й часткове вирішення проблеми сезонності виробництва та зайнятості в місцевих територіальних громадах.

Оригінальність / наукова новизна. Уперше запропоновано технологію безвідходної переробки нетрадиційної сировини на цукрових заводах. Розглянутий спосіб переробки плодів дикорослих рослин в умовах цукрового заводу дозволить розширити асортимент цукру та вивести на ринок нові органічні види продукції, частково вирішити проблему сезонності цукрозаводів, покращити зайнятість у місцевих територіальних громадах. Розширення асортименту в напрямі появи нових корисних продуктів позитивно впливатиме на стан здоров'я населення та більш повно задовольнятиме споживчі потреби.

Практична цінність / значущість. Результати дослідження можуть бути використані бурякопереробними підприємствами, які прагнуть диверсифікувати свою діяльність, а також частково вирішити проблему сезонності, збільшити частку ринку та доходи за рахунок виведення на ринок нових видів продукції.

Ключові слова: продовольча безпека, цукрова галузь, вітамінізований цукор, харчові добавки, ефективність інноваційного проєкту, бізнес-модель, точка беззбитковості, сталий розвиток.

**Maryna Samilyk¹, Olha Kovalova^{1*}, Tetyana Yudina²,
Nataliia Bolhova¹, Tetiana Klochko¹**

¹Sumy National Agrarian University

²State University of Trade and Economics
Ukraine

*Corresponding author

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF PROCESSING NON-TRADITIONAL FRUIT RAW MATERIALS AT BEET SUGAR PLANTS

Purpose. The purpose of the article is to develop a rational production model for processing wild fruit raw materials at a typical sugar factory with the production of new types of products, assess the effectiveness of this innovative project, and develop a business model for a sugar factory that produces traditional sugar, fortified sugar, and powdered food additives.

Methodology / approach. An economic-and-statistical method was used to analyse the sugar industry. A SWOT analysis was used to assess the strengths and weaknesses of the innovative project. The economic efficiency of the innovative project was assessed by a calculation method taking into account the time factor. Systematisation of information and presentation of the assessment was carried out using the method of generalisation and formalisation. Visually, the results are presented using graphical and tabular methods. The CANVAS model template was used to build the business model. The approximation method and experimental studies were used to determine the optimal concentration of the sugar solution.

Results. A production model of a beet sugar plant is proposed, which, along with traditional activities, involves the processing of wild plant fruits and the production of new, more beneficial types of products from the point of view of food security – vitaminised sugar and powder additives. An assessment of the effectiveness of the innovative project was carried out, according to which the break-even point of the project was 54–57% of the nominal production volume, the profitability index was 1.4, and the payback period was 3.4 years, which confirms the effectiveness of the proposed production model. Based on the results of the SWOT analysis, strategic goals and a business model for a sugar factory that will produce traditional sugar were developed, as well as new types of products were proposed. Various types of effects from the implementation of an innovative project for the production of vitaminised sugar and powder additives have been identified, which include not only increasing the profitability of the sugar factory, but also partially solving the problem of seasonality of production and employment in local territorial communities.

Originality / scientific novelty. For the first time, a technology for waste-free processing of non-traditional raw materials at sugar refineries has been proposed. The proposed method of processing the fruits of wild plants in a sugar factory will allow expanding the range of sugar and bringing new organic products to the market, partially solving the problem of seasonality of sugar factories, and improving employment in local communities. Expanding the range to include new useful products will have a positive impact on the health of the population and will more fully satisfy consumer needs.

Practical value / implications. The results of the study can be used by beet processing enterprises that seek to diversify their activities, as well as partially solve the problem of seasonality,

increase market share and revenues by introducing new types of products to the market.

Key words: food security, sugar industry, fortified sugar, food additives, innovation project efficiency, business model, break-even point, sustainable development.

1. ВСТУП

Одним із ключових факторів збереження національного суверенітету країни є її продовольча безпека. Збільшення чисельності населення світу, зміни в споживацьких звичках, глобальні кліматичні зміни, геополітичні конфлікти, війни та інші чинники суттєво впливають на доступність, якість і безпеку харчових продуктів. Наявність достатньої кількості доступного і безпечного продовольства для населення є головною метою продовольчої безпеки, яка, своєю чергою, є невід'ємною складовою досягнення національної безпеки. Тому стале забезпечення економічно та фізично доступними високоякісними харчовими продуктами в обсягах, які відповідають науково обґрунтованим нормам споживання, є найважливішим завданням агропромислового комплексу країни. При цьому стратегічні продукти, такі як цукор, мають центральне значення. Цукор є найбільш товарним і цінним стратегічним продуктом серед продуктів переробки сільськогосподарської продукції, який виробляють, продають і споживають по всьому світу. Його універсальність виходить за межі харчової галузі, оскільки він також використовується у виробництві етанолу, фармацевтичних препаратів і навіть косметичних засобів. Незвичайне поєднання вільних і захищених ринків, спеціальних торговельних угод і дуже волатильних цін відрізняє торгівлю цим продуктом від інших сільськогосподарських товарів.

Виробництво цукру є важливою галуззю в економіці та сталому розвитку багатьох країн світу [1], оскільки впливає на валютні надходження, валовий внутрішній продукт і каскадні позитивні ефекти. Зокрема, виробництво цукру впливає й на продовольчу безпеку, створення робочих місць, скорочення бідності, особливо в економічно несприятливих та сільських регіонах [2]. Галузь має величезний потенціал для створення робочих місць у ланцюжку формування вартості в сільському господарстві та промисловості.

Проблемі продовольчої безпеки та ролі аграрного й переробного секторів економіки в її досягненні присвячено численні праці науковців [2]. Для різних країн, незалежно від ступеня їхнього економічного розвитку, забезпечення продовольчої безпеки стало ключовим питанням, у вирішенні якого аграрний сектор відіграє стратегічну роль. Проблема продовольчої безпеки загострюватиметься і надалі [2]. Це пов'язано зі зростанням чисельності населення світу, екологічними проблемами, змінами клімату й іншими чинниками, які зумовлюють потребу в збільшенні обсягу виробництва харчових продуктів.

Світовий ринок цукру є одним з найважливіших у системі продовольчих ринків [3]. Майже в усіх країнах ринок цукру є предметом певних форм регулювання торговельної політики, таких як виробничі квоти, субсидії, експортні квоти, відшкодування експорту й обмеження імпорту [4].

В Україні особливого значення досягнення продовольчої безпеки набуло після повномасштабного вторгнення росії. Для забезпечення населення достатньою кількістю якісних харчових продуктів під час війни необхідна обов'язкова державна підтримка, зокрема, стимулювання сільськогосподарського сектора, стабілізація цін на харчові продукти, розвиток інфраструктури й послуг у сільських районах та ін. [5].

Відзначимо, що продовольча безпека полягає не лише у виробництві достатньої кількості харчових продуктів, а й у виробництві безпечних, нешкідливих для здоров'я людини продуктів. Останнє посилюється збільшенням захворюваності населення на різні хвороби.

Ураховуючи важливість проблеми продовольчої безпеки, учені наголошують на необхідності застосування економічного механізму державного управління продовольчою безпекою [5] та впровадження міжнародного досвіду передусім розвинутих країн в Україні [6]. При цьому паралельно з тенденціями щодо збереження довкілля останнім часом значно підвищився інтерес суспільства до збереження здоров'я людей, одним з чинників чого є вживання безпечних харчових продуктів та здорової їжі. Відповідно, аграрні та переробні підприємства харчової промисловості, дбаючи про підвищення ефективності своєї діяльності, змушені орієнтуватися на тенденції здорового харчування та, по-перше, вибирати технології виробництва, які не шкодять довкіллю; по-друге, освоювати виробництво нових продуктів, які не лише є нешкідливими для здоров'я, а ще й мають покращені якісні показники, тобто збагачені корисними речовинами, і позитивно впливають на здоров'я людей.

Ураховуючи зазначене, зауважимо, що питання впровадження інноваційних проєктів з переробки сировини, які дозволять не лише підвищити ефективність використання виробничих потужностей, а й одночасно забезпечити виробництво нових корисних харчових продуктів, сьогодні є надзвичайно актуальними.

Метою дослідження є розробка раціональної виробничої моделі переробки дикорослої плодової сировини на цукровому заводі з виробництвом нових видів продукції, оцінка ефективності цього інноваційного проєкту і розробка бізнес-моделі цукрового заводу, який здійснює виробництво традиційного цукру, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок.

Відповідно до мети в роботі поставлено такі завдання: акцентування уваги на важливості виробництва корисних харчових продуктів, які задовольняють попит споживачів на здорові продукти, споживання яких відповідає вимогам продовольчої безпеки, а також аналіз ринкових тенденцій галузі цукровиробництва; розробка виробничої моделі цукрового заводу і технологічної схеми переробки плодів дикорослих рослин в умовах цукрового заводу з освоєнням виробництва нових, оригінальних видів продукції; здійснення оцінки доцільності інноваційного проєкту з виробництва нових видів продукції; розробка бізнес-моделі цукрового заводу з виробництва цукру-піску, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок; визначення ефектів від її впровадження.

2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Галузь цукрового виробництва відіграє важливу роль у досягненні продовольчої безпеки. Цукрова промисловість забезпечує населення цукром, тваринництво кормами, також є постачальником робочих місць у країнах – виробниках цукру [4]. Нині у світі виробляється близько 175 млн т цукру щорічно, але потреба в цукрі продовжуватиме зростати й надалі [7], що пов'язано зі зростанням чисельності населення світу.

Світовий ринок цукру є одним з найважливіших у системі продовольчих ринків. Тенденції, які спостерігаємо на світових ринках, впливають і на цукрову галузь, визначаючи основні напрями її розвитку, зокрема: розширення асортименту й підвищення якості цукру, досягнення екологічної стабільності шляхом енергоощадження та раціонального водоспоживання [8].

З огляду на важливе значення в досягненні продовольчої безпеки цукрова промисловість є однією з найбільш регульованих галузей, що підпадає під імпортерне мито, субсидії та квоти. Уряд має втручатися в регулювання цукрової галузі у випадку неефективності ринку цукру [1]. Так, державне регулювання ринку цукру було застосовано в періоди різких коливань спотових цін на цукор, спричинених рядом глобальних потрясінь, серед яких: світова фінансова криза, пандемія COVID-19 та російська збройна агресія проти України. Зокрема, на початку повномасштабного вторгнення дефіцит добрив призвів до зростання цін на цукор у Європі. Для стабілізації ситуації у 2024 році було введено імпортерне безмитного цукру з України на ринок ЄС [9].

У зв'язку з тим, що виробництво цукру є досить трудомістким та енергоємним, то на вимогу засад сталого розвитку його економічно ефективна організація можлива лише на основі використання принципів оптимізації виробничих процесів. Незважаючи на високий рівень автоматизації цукрових заводів України, технічний стан їхньої виробничо-технічної бази далеко не завжди (у межах окремих станцій) відповідає сучасному світовому рівню. Крім виробництва цукру, цукрова промисловість також має змогу виробляти екологічно чисту енергію для продажу в національній електромережі та виробляти етанол, таким чином зменшуючи потребу в імпорті палива з інших країн або збільшуючи доходи від експорту. Галузь має величезний потенціал для сприяння переходу до сталої енергетики за рахунок використання альтернативних видів палива та переробки власних виробничих відходів на альтернативні джерела енергії [10]. Упровадження відновлюваної біоелектрики на цукрових заводах, як зазначено в роботі [11], може зменшити навантаження на довкілля. За даними Національної асоціації цукровиків України «Укрцукор», наразі близько 30–40 % підприємств використовують альтернативні джерела палива: вугілля, пелети, мазут, торф тощо.

Крім того, дедалі частіше цукрові заводи інвестують у технології, які є більш ефективними та екологічно чистими. При цьому виробництво відбувається на засадах сталого розвитку, з меншим обсягом відходів та викидів у довкілля. Такі технології роблять продукцію цих цукрозаводів більш

конкурентоспроможною на ринках [12]. Були відкриті можливості адаптації до нових ринкових умов шляхом оптимізації комбінованого виробництва цукру з буряків та етанолу з продуктів їх переробки, що дає позитивний економічний та екологічний ефект. При цьому ще й застосовували інший вид палива, що зменшило викиди в повітря [13].

Використання побічних продуктів виробництва цукру як сировини для виробництва інших продуктів дає змогу запровадити циркулярну економіку, яка є джерелом економічних, екологічних, соціальних переваг [14].

Однак зниження цін на нафту та зерно, з якого також виробляють біоетанол, може спровокувати зменшення виробництва біоетанолу з меляси [7; 15]. Отже, цукрові заводи мають шукати інші напрями поліпшення своєї діяльності. Одним з таких напрямів може стати використання продуктів переробки буряків (сахарози, меляси та відходів) як сировини для виробництва хімікатів та біорозкладних полімерів [15]. Білий цукор може бути використаний у багатьох біотехнологічних процесах, розглядатися як цікавий субстрат для хімічного синтезу. Найефективніші способи виробництва функціоналізованих матеріалів з цукру – це кислотний гідроліз сахарози або відходів біомаси, каталітична дегідратація моносахаридів, подальше каталітичне окислення та полімеризація до біорозкладних полімерів з необхідними функціональними властивостями.

Також як сировину запропоновано використовувати жом цукрових буряків для виробництва пектину та бактеріальної целюлози [16]. Однак значного поширення використання жому саме за цими напрямками ще не набуло.

Поряд із дослідженням наявних технологій виробництва цукру та напрямів застосування відходів цукрового виробництва слід постійно відстежувати тенденції на ринку цукру. Зокрема, останнім часом у світі спостерігається тенденція зниження попиту на рафінований цукор. Нерафіновані цукри сприймаються як більш здорові та натуральні [7]. За даними маркетингових досліджень, споживачі готові платити більше за збагачений цукор, що має корисні властивості [17]. Глобальні тенденції розвитку цукрової галузі характеризуються такими напрямками, як забезпечення широкого асортименту й високої якості продукції, екологічної стабільності й ресурсоощадності виробництва. Також зростає попит на продукти (у тому числі й на цукор), які позитивно впливають на здоров'я людини. Нині у світі є технології виробництва цукру, збагаченого корисними речовинами [3]. Учені наголошують на залежності захворюваності на певні хвороби, зокрема діабет, карієс зубів, ожиріння тощо, від обсягів споживання цукру [3; 18]. Усі ці тенденції на ринку цукру змушують виробників відповідним чином реагувати, орієнтуючись на запити споживачів.

Світові та вітчизняні науковці займаються вирішенням проблеми підвищення біологічної цінності цукру [18]. Одним зі способів вирішення цієї проблеми є збагачення цукру біологічно активними добавками, що дозволяє не лише покращити функціональні властивості, а й розширити його асортимент.

Розроблено технології виробництва ароматизованого цукру зі смаком кави,

ванілі, ананасу [19], м'яти, імбиру, малини [20], горобини звичайної, бузини, калини, обліпихи [21], абрикосу [22], дині [23]. Однак технології збагачення порошковою рослинною сировиною [19; 20] мали суттєвий недолік – при розчиненні залишається значна частка нерозчинних компонентів, що негативно впливає на сенсорне сприйняття такого цукру.

Одним з нових рішень є розробка способу збагачення цукру осмотичними розчинами [21; 22]. Запропоновано спосіб переробки плодів дикорослих рослин на порошкові харчові добавки. Особливістю такого способу є застосування осмотичної дегідратації для попереднього зневоднення плодів. Доведено, що осмотичні розчини, утворені після зневоднення рослинної сировини, є ефективною біологічно активною добавкою, яка здатна збагачувати цукор амінокислотами, вітамінами, глюкозою, фруктозою, а також антиоксидантними сполуками [23]. Цукор, отриманий за такою технологією, має гарні споживчі властивості та високу біологічну цінність.

Про використання дикорослих їстівних плодів ідеться у працях [24–26], зокрема зазначається, що промислове вирощування та переробка цих плодів сприяє біорізноманіттю, підтримує стійкість продовольчих систем та є корисним для здоров'я людини. Дикорослі продукти роблять значний внесок у глобальний продовольчий кошик, а також у продовольчу та харчову безпеку. У всьому світі дикорослі види харчових продуктів є невід'ємною частиною місцевих раціонів, а їх широке засвоєння в місцеву харчову культуру свідчить про невикористаний потенціал для забезпечення легкої доступності і наявності мікроелементів для стійких продовольчих систем.

Агроекологічна наука та практика вже підтримують збереження дикорослих продуктів у продовольчих системах, підкреслюючи екологічні принципи. До них належать низьке або відсутнє використання пестицидів, ландшафтне різноманіття і підтримка біорізноманіття поряд із соціальними принципами, такими як традиційні знання та культурні практики [27].

Заготівля та приготування певних дикорослих продуктів символізують передачу традиційних знань, причому молодші члени сім'ї навчаються у представників старших поколінь [28].

Дикоросла сировина забезпечує спосіб підтримки культури, але культура також відіграє важливу роль у підтримці використання харчових продуктів. Для захисту спільнот, які відіграють важливу роль як у місцевих, так і в глобальних продовольчих системах, створено програми, спрямовані на привернення уваги до цих територій [25]. Одна з таких програм називає ці спільноти Глобально важливими системами сільськогосподарської спадщини (ГВССГС). Для об'єктів, позначених як ГВССГС, програма зосереджується на трьох рівнях втручання: 1 – глобальний, який включає міжнародну обізнаність і освіту, 2 – національний, який підкреслює визнання ГВССГС у загальнонаціональній політиці, та 3 – місцевий, який поширює інформацію про збереження й адаптацію на місцевому рівні. Зазначені втручання спрямовані на захист і відновлення цих територій, щоб вони могли продовжувати забезпечувати їжею

населення світу [29].

Огляд літературних джерел показав, що вчені приділяють багато уваги забезпеченню продовольчої безпеки, завдання якої полягає не лише у виробництві достатньої кількості харчових продуктів, а й у виробництві корисних, нешкідливих для здоров'я людей харчових продуктів. Важливість виробництва останніх підкреслюється, як виявили науковці, зростанням попиту на такі продукти, у тому числі на збагачений цукор, відповідно до зміни ціннісних орієнтирів щодо збереження здоров'я населення. Водночас невирішеною залишається проблема зменшення сезонності роботи цукрозаводів, а також розширення асортименту збагаченого цукру. Ученими також акцентовано увагу на корисності для здоров'я споживання їстівних плодів дикорослих рослин. Однак відсутні публікації щодо економічної доцільності використання таких плодів у виробництві цукру.

У наведеній роботі зроблено спробу розв'язати невирішену частину вказаних проблем, зосередивши увагу на таких дослідницьких питаннях:

1. Чи існують технології з переробки дикорослих плодів та освоєння виробництва нових, оригінальних видів продукції в умовах цукрового заводу й чи можливо з використанням таких технологій зменшити, хоча б частково, сезонність роботи цукрозаводів?

2. Що є основною цінністю і які елементи бізнес-моделі цукрового заводу з виробництва цукру-піску, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок?

3. Чи доцільно впроваджувати інноваційний проєкт такого цукрозаводу та які види ефектів можливо отримати?

3. МЕТОДОЛОГІЯ

Під час розробки нової виробничої моделі передбачали, що виробництво вітамінізованого цукру та порошкових добавок здійснюватиметься в міжсезонний період роботи цукрового заводу.

Під час проведення розрахунків враховували такі умови: виробництво вітамінізованого цукру буде проводитися протягом періоду із січня по серпень, робочий тиждень становитиме 5 днів з тривалістю однієї зміни 8 год. Цей період охоплює 150 робочих днів, щоденне виробництво становитиме 1 т, за сезон буде виготовлено 150 т вітамінізованого цукру. Порошкові добавки доцільно виготовляти в той же період, що і вітамінізований цукор, за умови щоденної переробки 200 кг плодів й отримання на виході 30 % порошкових добавок із дикорослих плодів, тобто щоденно вироблятиметься 60 кг добавок, відповідно за рік – 9 т. Для реалізації запропонованого способу достатньо електроенергії із загальної мережі, яка використовується підприємством у міжсезонний період. Цех із переробки дикорослих плодів можна розташувати в окремому приміщенні, розташованому на території цукрового заводу, або в одному з його відділень, за умови можливості дотримання принципів НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Point).

Для визначення рівня оптимальної концентрації цукрового розчину для здійснення осмотичної дегідратації плодів дикорослих рослин і витрат електроенергії використано метод апроксимації та експериментальні дослідження.

Оскільки виробництво вітамінізованого цукру та порошкових добавок є нетиповим у межах бурякоцукрових заводів, таку технологію можна вважати новим науковим продуктом, при впровадженні якого на ринку з'являться нові продукти – цукор, збагачений вітамінами дикорослих плодів, а також значно розшириться асортимент наявних харчових порошкових добавок.

Для впровадження цього інноваційного проєкту потрібні інвестиції, суму яких визначено на основі аналізу ринку технологічного обладнання.

Оцінку ефективності інноваційного проєкту здійснювали розрахунковим методом за формалізованими критеріями з урахуванням фактора часу: індексом дохідності (рентабельності) інвестицій (ІД), чистим дисконтованим доходом (ЧДД), періодом окупності (Т), точкою беззбитковості.

Витрати на створення наукового продукту та його реалізацію розраховували за формулою:

$$C_{НП} = C_p + C_n + C_{zn}, \quad (1)$$

де $C_{НП}$ – витрати на створення наукомісткого продукту, тис. грн;

C_p – витрати на розробку НТП, тис. грн;

C_n – витрати на патентування, тис. грн;

C_{zn} – витрати на забезпечення прав на інтелектуальну власність, тис. грн.

Загальну річну суму прибутку (П) за перший рік експлуатації лінії розраховували за формулою:

$$П = (ОЦ_u - СВ_u) \cdot V_u + (ОЦ_n - СВ_n) \cdot V_n, \quad (2)$$

де $ОЦ_u$ – оптова ціна 1 т вітамінізованого цукру, тис. грн;

$ОЦ_n$ – оптова ціна 1 т порошкової добавки, тис. грн;

$СВ_u$ – повна собівартість 1 т вітамінізованого цукру, тис. грн;

$СВ_n$ – повна собівартість 1 т порошкової добавки, тис. грн;

V_u – річний обсяг виробництва вітамінізованого цукру, т;

V_n – річний обсяг виробництва порошкових добавок, т.

Для оцінки сильних і слабких сторін, можливостей і загроз запропонованого інноваційного проєкту з упровадження нової виробничої моделі використовували SWOT-аналіз.

Під час побудови бізнес-моделі нашого проєкту використовували шаблон бізнес-моделі CANVAS за матрицею А. Osterwalder [30], з якого взято основні елементи бізнес-моделі.

Систематизацію інформації та подання запропонованих розрахунків здійснювали методом узагальнення та формалізації. Візуальне представлення результатів забезпечували графічним і табличним методами. Під час аналізу стану ринку цукру використано економіко-статистичний метод.

Концептуальну схему дослідження наведено на рис. 1.

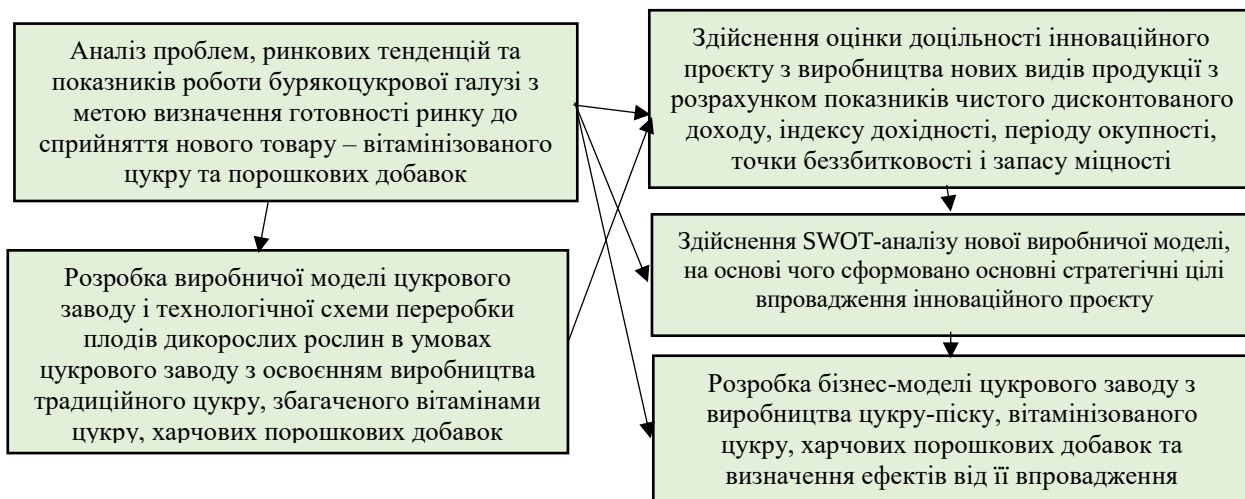


Рис. 1. Концептуальна схема дослідження

Джерело: побудовано авторами.

4. РЕЗУЛЬТАТИ

4.1. Аналіз проблем, ринкових тенденцій і показників роботи бурякоцукрової галузі. Попри важливість цукрової галузі, в Україні протягом останніх 20 років спостерігається стабільна тенденція до закриття цукрових заводів. Це пов'язано з деякими аспектами його виробництва. Суттєвою особливістю бурякоцукрового виробництва є сезонність, яка полягає в нерівномірності виробництва протягом року. Виробництво цукру може здійснюватися лише за наявності зібраної сировини. Після її переробки воно зупиняється.

Відповідно до чинних норм проєктування цукрових заводів тривалість сезону повинна становити від 100 до 115 діб із завершенням переробки буряків у другому півріччі. Для завершення сезону в другому півріччі, тобто в грудні, багато заводів розпочинають переробку буряків у більш ранні строки, наприклад у серпні, на сировині, що не досягла стану технічної стиглості. За таких умов сезон завершується у першому півріччі на сировині зниженої якості – підгнилій, підв'ялений, уражений кагатною гниллю, слизовим бактеріозом та ін. Крім того, така сировина містить менше сахарози ($\leq 15\%$) та більше редукувальних речовин, які розкладаються, погіршуючи якість напівпродуктів і цукру, що призводить до збільшення енерговитрат на виробництво.

Крім технологічних проблем, сезонність бурякоцукрового виробництва негативно впливає на кадрове забезпечення підприємства. Оскільки майже всі цукрові заводи України, крім Гнідавського, розміщені в невеликих містах і селах, працевлаштуватися сезонним робітникам цукрового заводу у весняно-літній період фактично неможливо. Це негативно впливає не лише на економіку місцевих громад, а й на соціальний стан населення. Унаслідок цього перед початком кожного виробничого сезону цукрові заводи зіштовхуються з проблемою нестачі не лише висококваліфікованих фахівців, а й персоналу

робітничих професій.

В Україні єдиною сировиною для виробництва цукру є цукрові буряки. Основне виробництво цукрових буряків та цукру концентрується в трьох великих інтегрованих структурах: ТОВ «Радехівський цукор», ТОВ «Астарт-Київ» та ТОВ «Укрпромінвест-Агро», які з кожним роком збільшують площі посівів цукрових буряків і, відповідно, виробництво цукру в Україні. Частка цих інтегрованих цукрових компаній у загальному виробництві цукру за досліджуваній період зросла від 53,1 % у 2018/19 маркетинговому році (МР) до 65,6 % у 2022/23 МР [31].

Показники динаміки виробництва цукрових буряків в Україні за останні п'ять років наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Показники динаміки виробництва цукрових буряків в Україні,
2019–2023 рр.**

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Відношення 2023 р. до 2019 р., %
Посівна площа, тис. га	222	220	227	184	250	112,6
Валовий збір, тис. т	10204	9150	10854	9941	13130	128,6
Урожайність, ц/га	461	416	479	541	525	113,9
Частка виробництва цукрових буряків господарствами населення, %	5,4	5,7	4,6	4,4	3,3	-2,1 в.п.

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики України [32].

Дані табл. 1 свідчать, що обсяг виробництва цукрових буряків в Україні за цей період зріс на 28,6 %. Причиною стало як зростання посівних площ, так і зростання врожайності цукрових буряків. Переважна частка виробництва буряків зосереджена в підприємствах, про що свідчить показник частки виробництва цукрових буряків господарствами населення, який поступово зменшувався за аналізований період. Зосередження виробництва цукрових буряків у великих підприємствах позитивно впливає на можливість застосування сучасних агротехнологій виробництва.

Цукрові буряки надходять на цукрові заводи, де переробляються на цукор. Динаміку показників виробництва цукру в Україні наведено на рис. 2. Як бачимо з рис. 2, обсяг виробництва цукру збільшився за аналізований період на 20,8 %; ця тенденція продовжиться і в майбутньому, про що свідчить лінійний прогноз.

Споживання цукру, за даними Державної служби статистики України, у роки перед 2018 р. становило 30–38 кг з розрахунку на одну особу за рік. Починаючи з 2018 р., споживання цукру зменшилося. Станом на 2021 р. споживалося 28,5 кг на одну особу за рік, що становить 89,1 % від мінімальної норми споживання цукру та 75,0 % від раціональної норми [31]. Тобто споживання цукру населенням України зменшилося. Оскільки обсяг виробництва цукру зріс, як видно з рис. 2, то однією з причин зменшення

споживання є зміна звичок споживачів під впливом суспільного усвідомлення щодо шкідливості цукру для здоров'я людини.

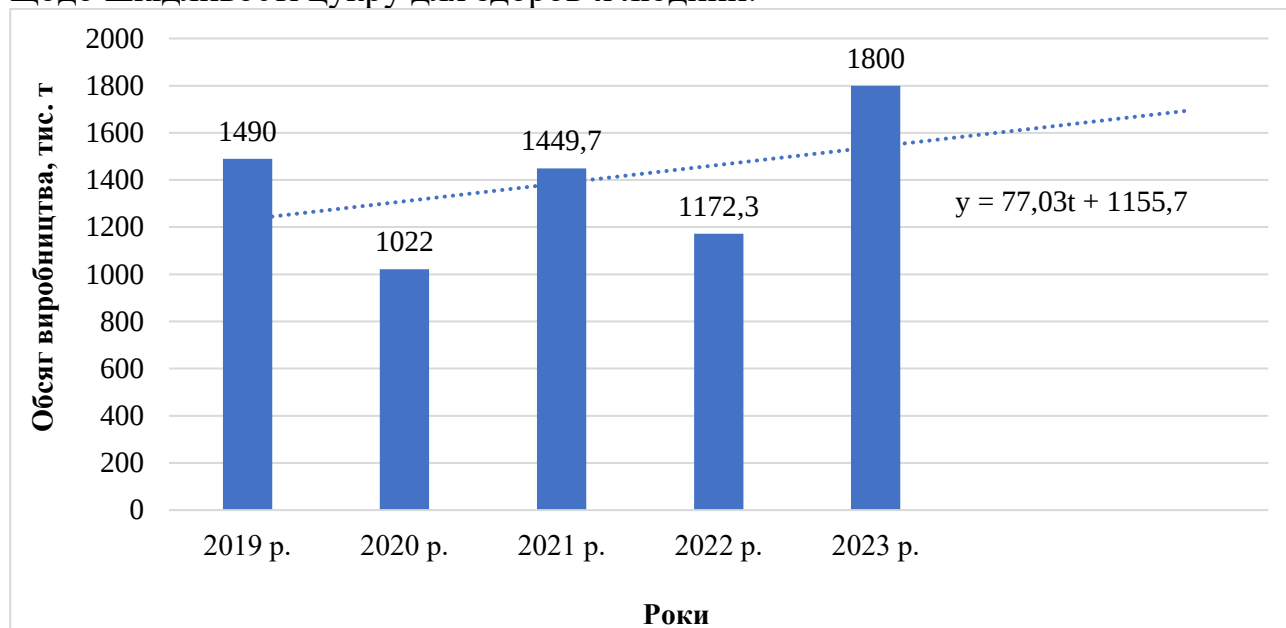


Рис. 2. Динаміка обсягу виробництва цукру, тис. т

Джерело: побудовано авторами за даними Державної служби статистики України [32].

Більший обсяг виробленого цукру постачається на експорт, який останніми роками зростає (рис. 3).

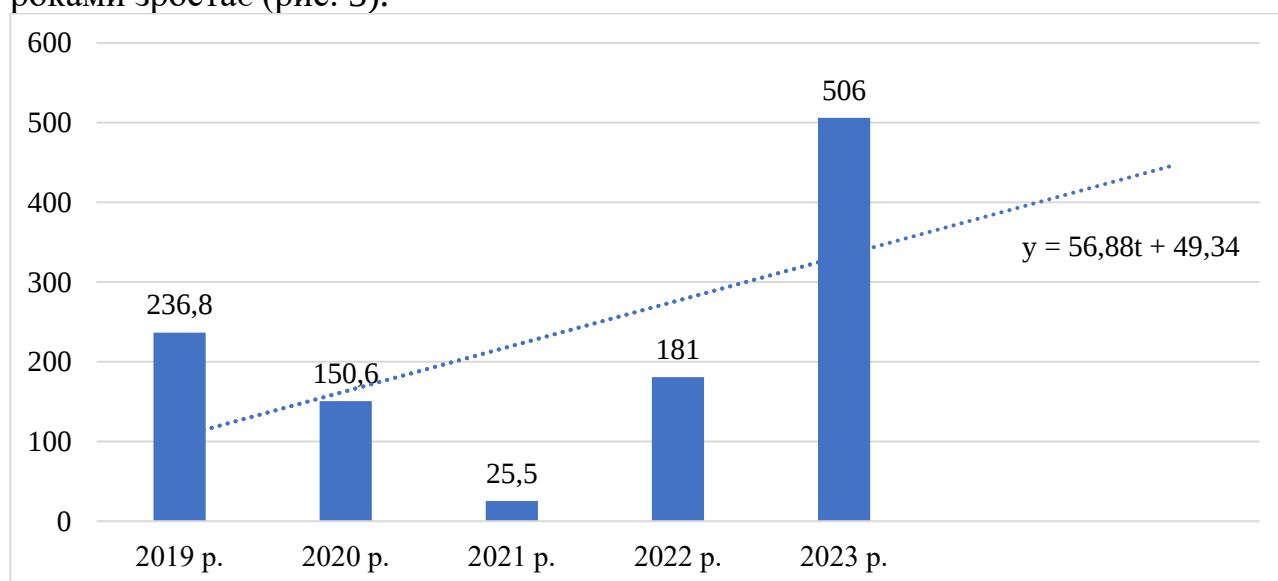


Рис. 3. Динаміка обсягу експорту цукру з України, тис. т

Джерело: побудовано авторами за даними Державної служби статистики України [32].

Як свідчать дані рис. 3, обсяг експорту цукру зріс у 2023 р. порівняно з 2019 р. у 2,1 раза, незважаючи на зменшення експорту в середині аналізованого періоду. Лінійний прогноз свідчить, що експорт цукру зростатиме і надалі, що забезпечить валютні надходження до державного бюджету України. Найбільшу частку експорту цукру, за даними Державної служби статистики, Україна здійснює до країн ЄС.

Отже, державна економічна політика має розглядати цукрову галузь як

стратегічну з погляду національних інтересів. Втрата цукрових заводів не лише вплине на людей, які працюють у галузі, а й спричинить залежність держави від імпорту цукру.

Для підтримки та розвитку цукрової галузі необхідно впроваджувати оптимальні стратегії виробництва, які передбачають оновлення техніко-технологічної бази цукрозаводів, упровадження ресурсоощадних технологій, технологій переробки відходів виробництва. Важливе значення має розширення асортименту цукру, що передбачає впровадження технології подальшої переробки або технології збагачення цукру, у результаті чого створюються нові продукти з вищою доданою вартістю.

Ураховуючи те, що виробництво й експорт цукру в Україні зростає, більша його частина експортується до країн ЄС, а переважна частина європейських споживачів має відносно високу платоспроможність, а також те, що в Європі переймаються проблемами здорового харчування, Україні слід поставляти в ЄС цукор І категорії та розширювати його асортимент. Для цього слід знаходити нові можливості виробництва цукру. На користь збільшення виробництва цукру та розширення його асортименту вказує і проблема продовольчої безпеки, яка загострюється перманентно зростаючою чисельністю населення нашої планети.

Внутрішній попит на цукор суттєво скоротився, тож значні його обсяги спрямовують на експорт, де є певна конкуренція з виробниками з країн ЄС. Ці проблеми слід розв'язувати шляхом удосконалення напрямів збуту й розвитку біоенергетичної переробки цукру, а також харчової індустрії.

Експорт цукру дозволяє в нинішніх досить складних умовах зберегти вітчизняну цукрову індустрію. У поточному сезоні цукроваріння 2024/25 МР до переробки цукрових буряків уже стали 14 заводів у восьми областях [33].

За підсумками 2023/24 МР (вересень 2023 – серпень 2024), Україна експортувала 691,8 тис. т цукру, з них у країни ЄС відправлено 77 %, на іншу частину зарубіжного ринку – 23 %. Найбільшими імпортерами українського цукру є Італія, експорт до якої становить 19 % від загального обсягу експорту до ЄС, Болгарія – 18 %, Румунія й Угорщина – по 14 % кожна. Після країн ЄС найбільше експортують у Камерун, на який припадає 17 % експорту загалом з усього обсягу на світовий ринок, а також Лівія – 15 % і Туреччина – 11 %.

Перспективи цукрової галузі нині пов'язані з подальшою диверсифікацією каналів збуту, а також із розширенням напрямів використання цукру, зокрема для розвитку вітчизняної харчової індустрії з переробки фруктів та овочів. Цей сектор економіки здатний виробити продукцію з високим умістом доданої вартості, а його продукція на ринку є досить конкурентоспроможною.

4.2. Розробка виробничої моделі цукрового заводу. Аналіз галузі виробництва цукру показав, що невирішеною залишається проблема розширення напрямів використання цукру та збільшення частки зайнятості працівників цукрового заводу у міжсезонний період. Аналіз ринку цукру виявив наявність попиту на збагачені цукри.

Для освоєння виробництва нових видів цукровиробництва авторами

запропоновано вдосконалену виробничу модель роботи цукрового заводу (рис. 4), яка передбачає безперебійну роботу протягом усього року.

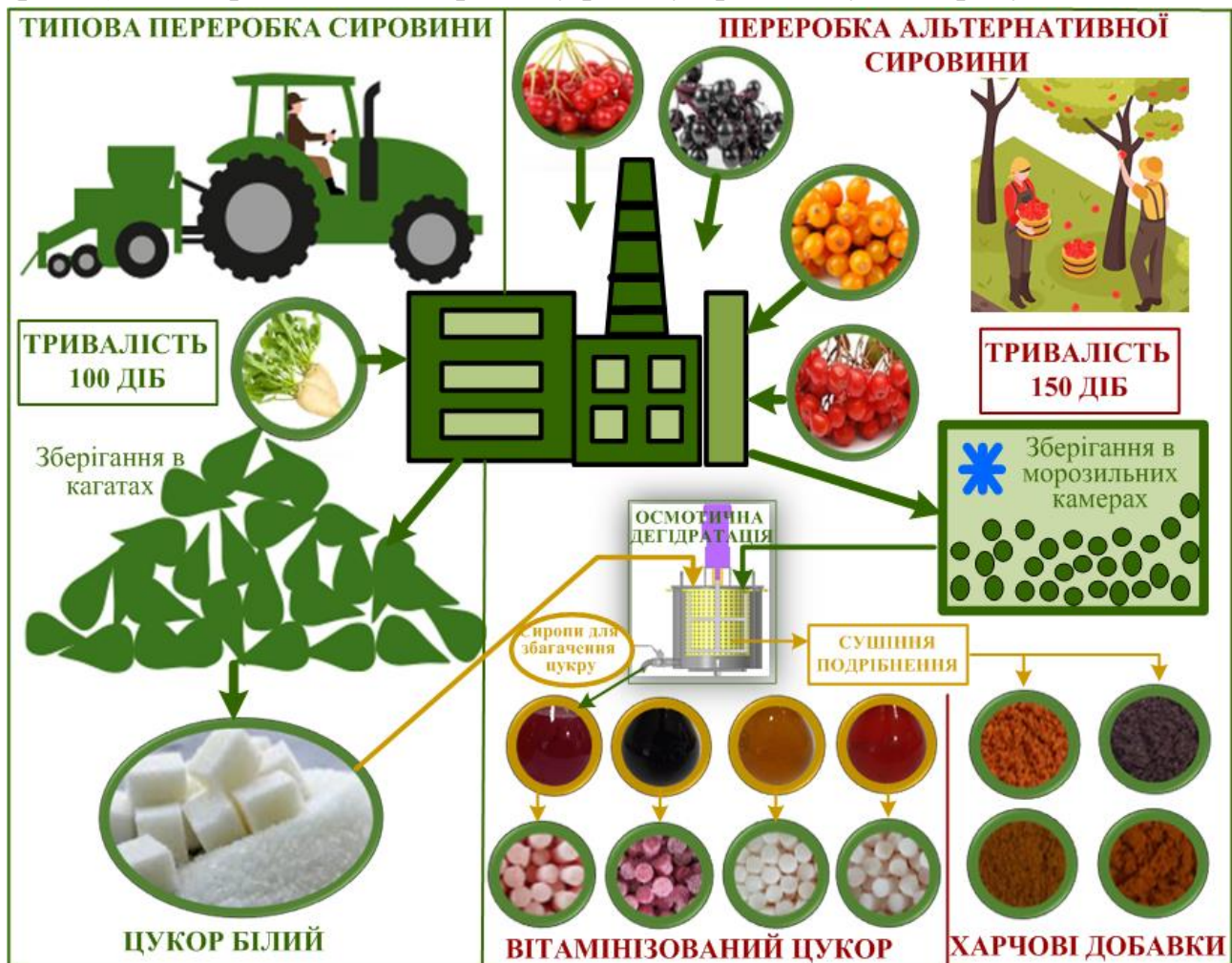


Рис. 4. Удосконалена виробнича модель роботи цукрового заводу

Джерело: побудовано авторами.

Запропонована модель роботи цукрового заводу передбачає, що він здійснює виробництво не лише традиційного цукру-піску та пресованого цукру з традиційної сировини – цукрових буряків. Прикладом такої організації виробництва є Гнідавський цукровий завод, який виробляє широку лінію цукрової продукції: цукор-пісок, дрібнокристалічний і швидкорозчинний цукор, пресований цукор, неочищений коричневий цукор, сахарозу та екоцукор.

Згідно із запропонованою моделлю, завод займатиметься переробкою альтернативної сировини – плодів і ягід дикорослих рослин, наприклад, калини, обліпихи, горобини, бузини тощо, у результаті чого на ринку з'являться нові продукти – вітамінізований цукор та харчові порошкові добавки.

У період переробки цукрових буряків завод працюватиме в безперервному режимі: 24 години на добу, сім днів на тиждень. Запропоновано в період цукроваріння здійснювати також заготівлю плодів дикорослих рослин, оскільки терміни їх вегетативного досягання збігаються з періодом переробки цукрових буряків. Для збирання дикорослих плодів можна залучати місцеве населення в

межах чинного законодавства, яке регулює порядок здійснення заготівель недеревних ресурсів лісу. Це сприятиме підвищенню його зайнятості.

Зібрані плоди будуть заморожені, а їх переробка здійснюватиметься у більш пізні терміни, після закінчення переробки буряків та виробництва традиційного цукру, що забезпечить безперебійність роботи заводу та часткову зайнятість сезонних працівників.

Після закінчення сезону переробки буряків доцільно перевести підприємство на восьмигодинний робочий день, п'ять днів на тиждень. Переробку різних видів плодів необхідно здійснювати по чергово, це дозволить зменшити кількість проміжного, зокрема резервуарного, технологічного обладнання. Кількість і потужність необхідного для переробки обладнання встановлюється з урахуванням потужності цеху для переробки плодів дикорослих рослин. Оскільки сировину пропонується зберігати в замороженому вигляді, її якість залишається стабільною протягом тривалого часу.

Для забезпечення роботи нової технологічної лінії рекомендується залучати апаратників основних виробничих станцій цукрового заводу. Зокрема:

- апаратники бурякопереробного відділення можуть працювати на станції відмивання та заморожування плодів;

- апаратники сокоочисного відділення – на станції підготовки осмотичного розчину та попереднього зневоднення плодів;

- апаратники кристалізаційного відділення – на станції пресування вітамінізованого цукру;

- апаратники сушильного відділення – на станції сушіння та подрібнення плодів;

- апаратники пакувального відділення здійснюватимуть пакування вітамінізованого цукру та порошкових харчових добавок.

Зберігається також зайнятість інженерно-технологічних працівників, лаборантів та іншого допоміжного персоналу (бухгалтерів, електриків, слюсарів та ін.).

Ураховуючи типове планування цукрових заводів, лінію з переробки плодів дикорослих рослин можна розмістити в сокоочисному відділенні. Фактично на всіх цукрових заводах України протягом останніх 20 років було проведено реконструкції або технічні переоснащення станцій фільтрування сиропів. Установка нового фільтраційного обладнання привела до звільнення значної кількості виробничих площ, які тепер жодним чином не задіяні у виробничому процесі.

4.3. Технологічна схема переробки плодів дикорослих рослин в умовах цукрового заводу. Розроблено технологічну схему переробки плодів дикорослих рослин в умовах цукрового заводу (рис. 5), згідно з якою виробництво цукру здійснюється за типовою технологією. Переважну частину виробленого цукру-піску пакують у споживче пакування та направляють на зберігання і реалізацію. Частину використовують для приготування осмотичного розчину, який застосовують у ролі осмотичного агента для попереднього

зневоднення плодів дикорослих рослин. Також частину виробленого цукру-піску використовують для виробництва вітамінізованого цукру.



Рис. 5. Технологічна схема переробки плодів дикорослих рослин в умовах цукрового заводу

Джерело: побудовано авторами.

Переробка плодів та ягід здійснюється шляхом осмотичної дегідратації, у результаті чого отримують осмотичні розчини, які потім використовують для збагачення цукру вітамінами. Використані плоди відправляють на виробництво харчових порошкових добавок, які також багаті на вітаміни і можуть використовуватися в харчуванні людей.

Для оптимізації процесу осмотичної дегідратації плодів дикорослих рослин встановлено оптимальну концентрацію цукрового розчину, за якої спостерігаються менші енерговитрати на процес зневоднення.

Залежність цільової функції від концентрації розчину та співвідношення тривалості процесу сушіння й осмотичної дегідратації $\tau_c/\tau_{осм}$ представлено у вигляді апроксимації (рис. 6).

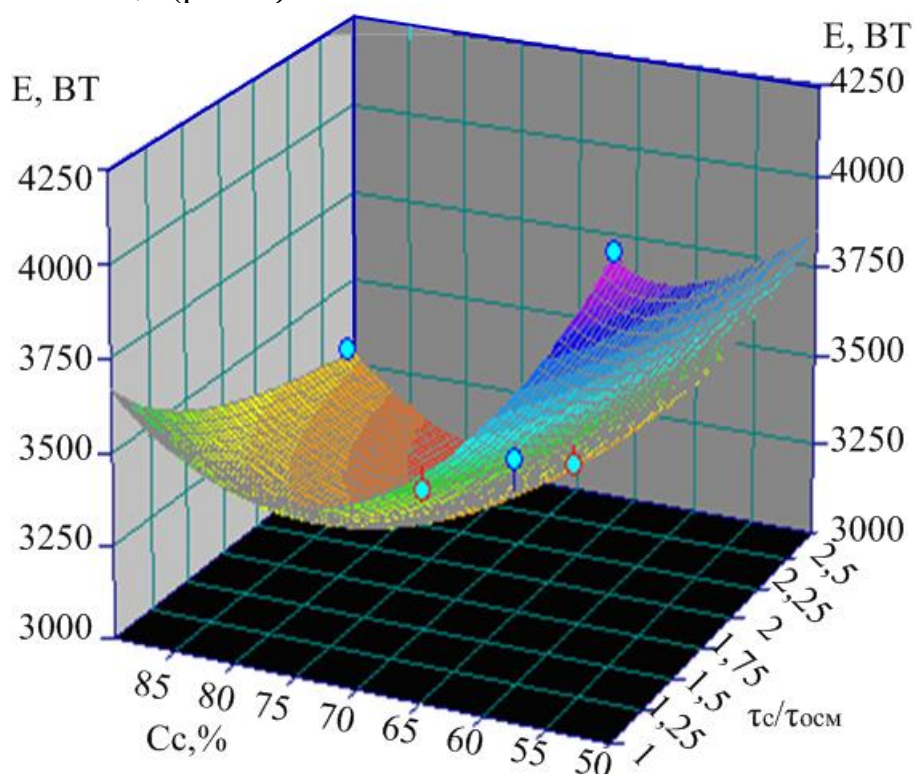


Рис. 6. Апроксимація оптимізації процесу зневоднення плодів дикорослих рослин

Джерело: побудовано авторами.

За допомогою програми Table Curve проведено апроксимацію отриманої функції у вигляді:

$$E = a + b \cdot c_c + c \cdot c_c^2 + d \cdot (\tau_c / \tau_{осм}), \quad (3)$$

де E – енерговитрати на процес зневоднення плодів, кВт;

a, b, c, d – коефіцієнти, значення яких наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів в регресійному рівнянні

a	b	c	d
9494.3	-174.7	1.1	603.2

Джерело: побудовано авторами.

Для отриманої функції (3) у програмі Mathcad визначено вигляд часткових похідних за c_c та за $\tau_c/\tau_{осм}$. Часткові похідні прирівняні до нуля. Розв'язано систему рівнянь із часткових похідних та отримано координати точки мінімуму цільової функції. За результатами розрахунку значення концентрації розчину для проведеної оптимізації $c_c = 72\%$. Сумарні енерговитрати для такої концентрації становитимуть 3,22 кВт. Такі результати підтверджуються експериментальними даними, отриманими в лабораторних умовах та під час випробовування на виробництві.

4.4. Оцінка доцільності інноваційного проєкту з виробництва нових

видів продукції. Розрахунок показників ефективності впровадження інноваційного проєкту з виробництва вітамінізованого цукру та харчових порошкових добавок проводили з урахуванням необхідності придбання нового обладнання, яке необхідне для забезпечення запропонованої технології. Ціни на необхідний комплект устаткування для переробки плодів дикорослих рослин та виробництва збагаченого цукру й харчових добавок визначено на основі аналізу ринку спеціалізованого обладнання станом на початок 2023 р.

Розрахунок капітальних витрат на придбання, транспортування та монтаж устаткування технологічної лінії переробки плодів дикорослих рослин наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Розрахунок орієнтовних капітальних витрат

Назва устаткування	К-сть, шт.	Оптова ціна за 1 шт., тис. грн	Витрати на придбання, тис. грн	Витрати на транспортування (2 %), тис. грн	Витрати на монтаж (10 %), тис. грн	Первісна вартість, тис. грн
Апарат для осмотичної дегідратації UTF GROUP (100 м ³)	1	500	500	10	50	560
Камера для шокового заморожування плодів BMSERVICE (об'єм камери 30000 м ³)	1	1000	1000	20	100	1120
Мийка барботажна для плодів BMSERVICE (продуктивність 4 т/год)	1	350	350	7	35	392
Дробарка молоткова компанії «Технолог» (продуктивність 20 кг/год)	1	100	100	2	10	112
Сушильна лінія для ягід «ГорвПром» (продуктивність 1000 кг/добу)	1	300	300	6	30	336
Лінія для фасування порошків Гідромаш-1 (продуктивність 50 кг/год)	1	150	150	3	15	168
Лінія для виробництва та пакування цукру «ВАЙЗ-10 000» (24000 кор. по 500 г/24 год)	1	1500	1500	30	150	1680
Усього	—	—	3900	78	390	4368

Джерело: розраховано авторами.

Як свідчать дані табл. 3, загальна сума інвестицій на придбання обладнання

становить 4368 тис. грн, які будуть освоєні протягом другого року реалізації проекту. Проект розрахований на сім років. У першому році здійснюють НДДКР з розробки запропонованої технології, витрати на що становлять 122,0 тис. грн. У другому році заплановано придбання та монтаж комплекту обладнання. Починаючи з третього року, буде відбуватися виробництво та реалізація продукції. При цьому витрати на підготовку виробництва дорівнюють 39,9 тис. грн. У наступні п'ять років заплановано здійснювати виробництво та реалізацію продукції. За рік обсяг виробництва становитиме 150 т вітамінізованого цукру та 9 т порошкових добавок.

Для функціонування проекту слід визначити не лише капітальні, а й поточні витрати на виробництво збагаченого цукру та порошкових добавок. Калькуляцію повної собівартості 1 т вітамінізованого цукру та 1 т порошкових добавок подано в табл. 4.

Таблиця 4

Калькуляція собівартості нових продуктів

Найменування статей калькуляції	1 т вітамінізованого цукру		1 т порошкових добавок	
	витрати, грн	структура витрат, %	витрати, грн	структура витрат, %
Матеріальні витрати	19361,0	52,7	210316,3	47,0
Паливо й енергія на технологічні цілі	4864,0	13,2	37320,0	8,3
Заробітна плата основна виробничих працівників	1248,0	3,4	49920,0	11,2
Заробітна плата додаткова	624,0	1,7	24960,0	5,6
Відрахування на соціальне страхування	411,8	1,1	16473,6	3,7
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	1848,6	5,0	34952,0	7,8
Загальновиробничі витрати	3727,9	10,1	35203,4	7,9
Підготовка та освоєння виробництва	133,0	0,4	2217,0	0,5
Виробнича собівартість	32218,4	87,7	411362,3	91,9
Адміністративні витрати	2593,2	7,1	20871,9	4,7
Витрати на збут	1946,4	5,3	15199,8	3,4
Повна собівартість	36758,0	100,0	447434,0	100,0

Джерело: розраховано авторами.

Як бачимо з табл. 4, повна собівартість 1 т вітамінізованого цукру становить 36758 грн, а 1 т порошкових добавок – 447434 грн. Найбільшу питому вагу в структурі повної собівартості має стаття «матеріальні витрати», що пов'язано з необхідністю придбання сировини з плодів дикорослих рослин. Планується, що сировину збиратиме місцеве населення.

У подальших розрахунках здійснено поділ витрат на постійні та змінні. До змінних витрат увійшли матеріальні витрати, паливо та енергія на технологічні цілі, заробітна плата основна виробничих працівників, заробітна плата додаткова, відрахування на соціальне страхування. Інші статті витрат, а саме:

витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі витрати, підготовка та освоєння виробництва, адміністративні витрати, витрати на збут увійшли до постійних витрат.

Для визначення доходу від реалізації та прибутку слід знати ціну. Ціну одиниці продукції визначали на основі повної собівартості і рівня рентабельності. Для забезпечення відтворення виробництва рівень рентабельності має становити 20–30 %. Для розрахунку ціни продукції нами використано нижню межу цього діапазону, тобто рівень рентабельності становить 20 %. На вищий рівень рентабельності на початку функціонування цього проєкту не варто очікувати, оскільки потрібен час на розгортання діяльності та пошук ринкової ніші, що передбачає додаткові витрати. Отже, ціна 1 т вітамінізованого цукру становить 44109,6 грн, а 1 т порошкових добавок – 536920,8 грн. Нами проведено порівняння розрахованих цін на порошкові добавки та вітамінізований цукор з цінами на аналогічну продукцію. Порівняння проводили в період здійснення наведених у цій роботі розрахунків ціни станом на 2023 р. Установлено, що середня ринкова ціна порошкових добавок коливалася в межах 900–2000 грн/кг (ТМ «Агроекотехнології», ТМ «VestraHealthy», MRM Nutrition) [34–36]. Як бачимо, ціна порошкових добавок, вироблених за запропонованою технологією, є значно меншою навіть від нижньої межі діапазону ринкових цін. Отже, розрахунок ціни порошкових добавок на основі повної собівартості та рівня рентабельності у 20 % показав, що отримані ціни є значно нижчими, ніж ціни аналогів, тому нова продукція має знайти свого споживача.

Щодо вітамінізованого цукру зауважимо, що зазвичай його продають лише в аптечній мережі для споживання з профілактичною метою. В інтернет-магазинах пропонується цукор із ваніллю та корицею [37]. Ціни на нього дуже різняться залежно від виробника та упаковки. Перерахунок ціни за кілограм показав, що середня ціна в період дослідження становила 60–90 грн/кг, що значно вище, ніж розрахункова ціна вітамінізованого цукру, виробленого за запропонованою технологією. Менша ціна сприятиме формуванню попиту на такий цукор.

Суму прибутку розраховано за формулою (2). Прибуток становить 1908121 грн за перший рік експлуатації лінії. У кожному з наступних років використання цієї технології річна сума прибутку буде збільшуватися на 39903 грн, оскільки витрати на підготовку та освоєння виробництва передбачені лише в першому році.

Для визначення ставки дисконту, яка необхідна для врахування фактора часу, використано банківську відсоткову ставку на рівні 25 %. Вихідні дані для обчислення економічної ефективності інноваційного проєкту з виробництва вітамінізованого цукру та порошкових добавок в умовах цукрового заводу наведено в табл. 5.

Із використанням наведених даних здійснено оцінку ефективності впровадження запропонованого інноваційного проєкту. Дані табл. 5 свідчать, що

сума початкових інвестицій включає витрати на НДДКР та виготовлення зразків нової продукції вітамінізованого цукру і порошкових харчових добавок та суму капітальних вкладень на придбання, транспортування й монтаж устаткування, а також витрати на підготовку виробництва.

Таблиця 5

**Вихідні дані для обчислення економічної ефективності
інноваційного проєкту**

Найменування показників	Значення
Витрати на НДДКР та виготовлення зразків, тис. грн	122,0
Загальні капітальні вкладення в обладнання, тис. грн	4368,0
Витрати на підготовку виробництва, тис. грн	39,9
Ставка дисконтування	0,25
Термін реалізації інноваційно-інвестиційного проєкту, років	7
Ціна 1 т продукції, грн:	
– вітамінізований цукор	44109,6
– порошкова добавка	536920,8
Постійні витрати на виробництво 1 т продукції, грн:	
– вітамінізований цукор	10116,2
– порошкова добавка	106227,1
Змінні витрати на виробництво 1 т продукції, грн:	
– вітамінізований цукор	26508,8
– порошкова добавка	338989,9

Джерело: розраховано авторами.

Загальна сума прибутку від реалізації нової продукції за весь період існування проєкту становить 9700,2 тис. грн. Суму амортизації патенту визначено на основі його вартості на виготовлення певного харчового продукту, яка становить відповідно до результатів оцінки його корисності 2000 грн. Підприємство планує використовувати цей патент п'ять років, після чого планує перейти на виробництво інших видів харчових продуктів. Отже, річна сума амортизації дорівнює 400 грн. Амортизація встановленого обладнання розрахована на основі суми первинних інвестицій (4368 тис. грн) та рекомендованого для такого типу устаткування терміну експлуатації, який становить п'ять років. Розрахована за прямолінійним методом річна сума амортизації устаткування становитиме 873,6 тис. грн. Загальна сума річної амортизації дорівнюватиме 874 тис. грн.

Результати проведеної оцінки ефективності впровадження запропонованого інноваційного проєкту з переробки плодів дикорослих рослин і виробництва вітамінізованого цукру й харчових порошкових добавок наведено в табл. 6.

Із табл. 6 бачимо, що загальна сума чистого дисконтованого доходу за весь період функціонування проєкту становить 1346,0 тис. грн, тобто на цю величину сума дисконтованих доходів перевищує суму дисконтованих витрат. Індекс дохідності становить 1,4, тобто більше 1,0. Термін окупності інвестицій у проєкт становить 3,4 року, що менше від очікуваного терміну життя проєкту (п'ять років). Позитивне значення суми чистого дисконтованого доходу, значення

індексу дохідності, яке перевищує 1,0, і термін окупності, що менший від життєвого циклу проєкту, свідчать про доцільність впровадження цього інноваційного проєкту.

Таблиця 6

Показники економічної ефективності інноваційного проєкту

Показники	Витрати на НДДКР та виготовлення зразків	Витрати на встановлення нового обладнання	Використання технології виготовлення нової продукції				
			3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
Роки впровадження	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
Прибуток, тис. грн	-122,0	-4368	1908,1	1948,0	1948,0	1948,0	1948,0
Амортизація, тис. грн	x	x	874,0	874,0	874,0	874,0	874,0
Податок на прибуток, тис. грн	x	x	-343,5	-350,6	-350,6	-350,6	-350,6
Чистий грошовий потік, тис. грн	-122,0	-4368	2438,6	2471,4	2471,4	2471,4	2471,4
Коефіцієнт дисконтування	0,800	0,640	0,512	0,410	0,328	0,262	0,210
Чистий дисконтований дохід, тис. грн	-97,6	-2795,5	1248,6	1013,3	810,7	647,5	519,0
Сума чистого дисконтованого доходу, тис. грн						1346,0	
Індекс дохідності (рентабельності), коеф.						1,4	
Період окупності, років						3,4	
Точка беззбитковості виробництва вітамінізованого цукру, т						85,0	
Запас міцності, %						43,0	
Точка беззбитковості виробництва порошкової добавки, т						4,8	
Запас міцності, %						47,0	

Джерело: розраховано авторами.

Точка беззбитковості з виробництва вітамінізованого цукру дорівнює 85 т, що становить 57 % від номінальної виробничої потужності; з виробництва порошкових добавок – 4,8 т, що становить 53 % від номінальної виробничої потужності. При такому обсязі продукції цукровий завод досягне беззбиткового виробництва. Відповідно, запас міцності проєкту становить 43 % за вітамінізованим цукром та 47 % за добавками. Таким чином, отримані показники ефективності інноваційного проєкту свідчать про доцільність упровадження нової виробничої моделі на цукрових заводах.

4.5. Розробка бізнес-моделі цукрозаводу та визначення ефектів від її впровадження. Варто зазначити, що технологія переробки плодів дикорослих рослин є безвідходною, що позитивно впливає на довкілля. Тому додатково до оцінки ефективності проєкту за допомогою методу SWOT-аналізу визначено сильні та слабкі сторони інноваційного проєкту впровадження нової виробничої моделі, а також можливості і загрози для функціонування цукрового заводу, який вироблятиме не лише цукор-пісок, а й вітамінізований цукор та харчові порошкові добавки. Результати наведено в табл. 7.

SWOT-аналіз нової виробничої моделі

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
- Наявність вільних виробничих площ на цукрових заводах. - Ліквідація сезонності і технологічних простоїв у роботі заводу. - Розширення асортименту продукції. - Збільшення доданої вартості продукції. - Переробка нетрадиційної сировини регіонального значення (екологічної, доступної за вартістю й кількістю, з високим вмістом БАР). - Заморожування плодів дозволяє уникнути сезонності їх переробки. - Збереження біологічної цінності продуктів. - Не потрібні додаткові складні специфічні технологічні процеси. - Універсальність технології переробки для різноманітної рослинної сировини. - Безвідходна переробка, відсутність негативного впливу на довкілля. - Створення додаткових робочих місць	- Утворені при осмотичній дегідратації плодів сиропи потребують негайної переробки. - Порошкові харчові добавки зберігаються протягом 6 міс., не втрачаючи сенсорних властивостей, але для них характерна грудкуватість. - При прийманні дикорослої сировини виникає потреба додаткового контролю показників безпечності. - Потреба цукрових заводів у додаткових фахівцях-маркетологах, які повинні сформувати ринок нових продуктів і просувати на ринку вітамінізовані цукри та харчові порошкові добавки
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
- Наявність на ринку технологій гранулювання порошкових харчових добавок. - Наявність в Україні науковців для розробки способу резервування відпрацьованих осмотичних розчинів для підвищення терміну їх зберігання. - Зростання у світі попиту на нерафіновані цукри, органічну продукцію, здорове харчування і т. ін. - Відносно невелика кількість конкурентів на ринку України. - Широкі можливості в Україні для підготовки маркетологів та інших фахівців (вищі навчальні заклади, тренінги, стажування і т. ін.). - Зростання попиту на екосистемні, туристичні послуги, розважальні заходи	- Зменшення ареалів заготівлі дикорослої сировини внаслідок замінування великих площ територій. - Заготівля місцевим населенням невеликих партій сировини, що загрожує перебоями в роботі заводу. - Відсутність у потенційних споживачів інформації про нові продукти і неготовність їх купувати. - Зменшення добробуту вітчизняних споживачів. - Труднощі виходу на зовнішні ринки

Джерело: складено авторами.

Результати SWOT-аналізу показали, що інноваційний проєкт нової виробничої моделі виробництва цукру вітамінізованого та порошкових добавок має значну кількість сильних сторін, які підтримуються та розвиваються завдяки наявним можливостям. У подальшому завдяки аналізу зовнішніх можливостей завод може знайти нові напрями свого розвитку. Сильні сторони допоможуть такому цукрозаводу вижити в умовах наявних загроз або значно послабити їхній вплив.

На основі узгодження результатів аналізу внутрішнього та зовнішнього

середовища для цукрозаводів сформовано основні стратегічні цілі впровадження інноваційного проєкту, які наведено на рис. 7.

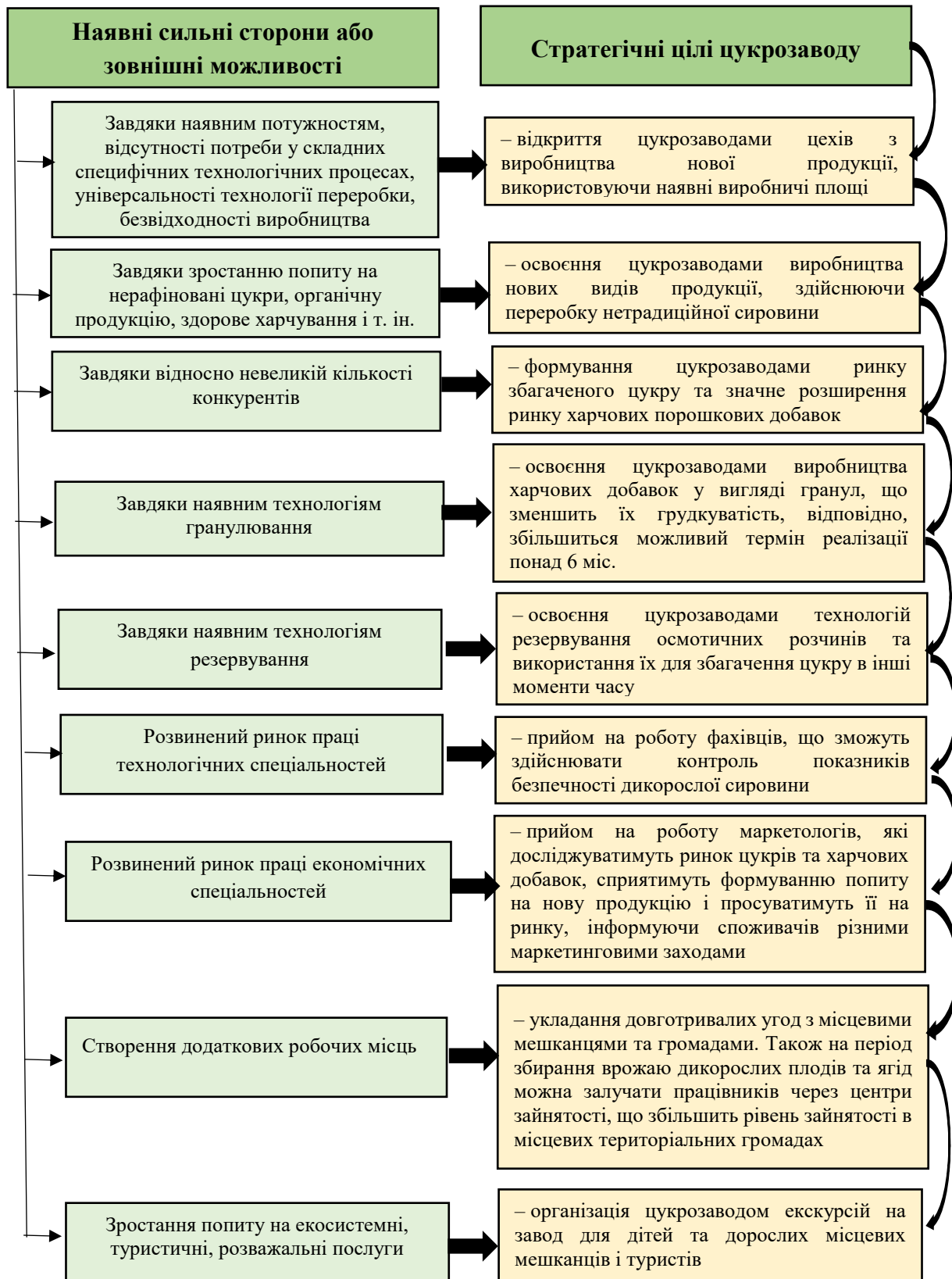


Рис. 7. Основні стратегічні цілі впровадження інноваційного проєкту
 Джерело: побудовано авторами.

Для досягнення стратегічних цілей упровадження інноваційного проєкту на цукрозаводах доцільно відкривати нові цехи та підрозділи. Ураховуючи те, що цукрозаводи мають вказані сильні сторони та можливості, доцільно впроваджувати нові виробничі моделі з виробництва збагаченого цукру та порошкових добавок. Нами розроблено бізнес-модель для наявного цукрозаводу, який, паралельно з переробкою цукрових буряків, прагне впровадити цей інноваційний проєкт з виробництва нових видів продукції, диверсифікувавши таким чином свою діяльність (рис. 8).

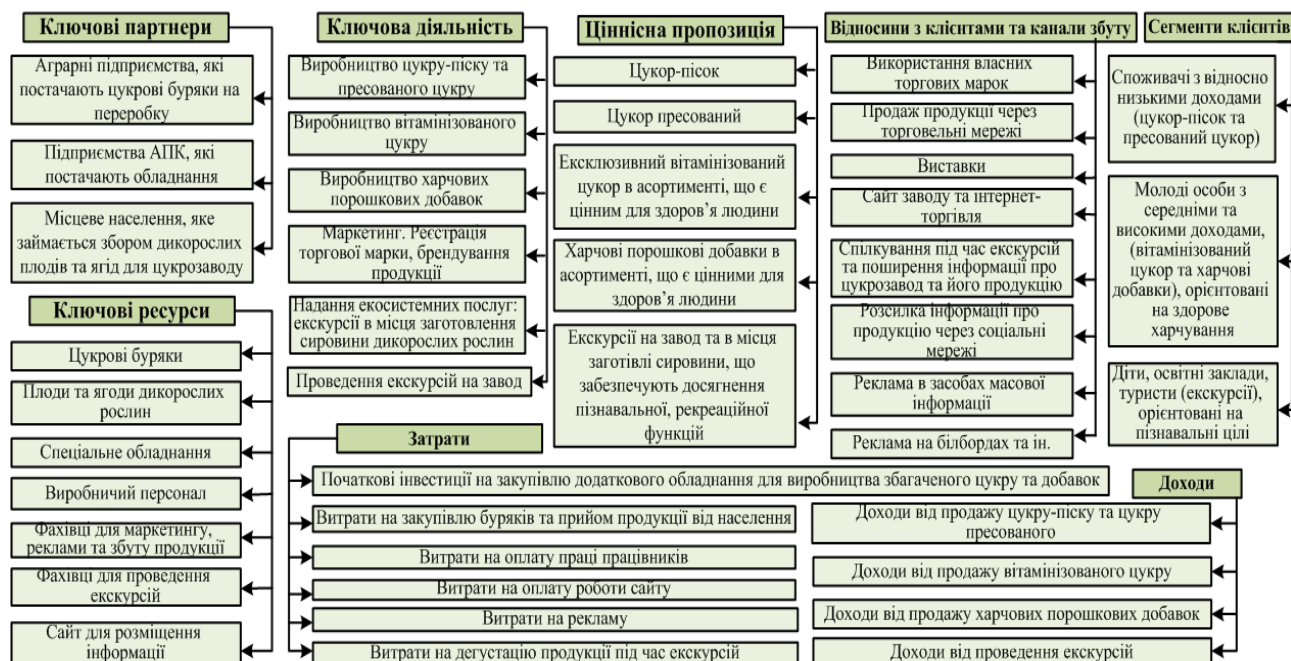


Рис. 8. Бізнес-модель цукрового заводу з виробництва цукру-піску, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок

Джерело: розроблено авторами.

Наведена бізнес-модель цукрозаводу свідчить, що при її впровадженні буде розширено канали надходження доходів: від продажу цукру-піску та пресованого цукру, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок, від проведення екскурсій.

Необхідні технічні та просторові ресурси вже наявні. Потрібно лише придбати обладнання для виробництва збагаченого цукру та добавок, а також найняти на роботу фахівців, які будуть відповідальними за дослідження ринку, реалізацію нових видів продукції, популяризацію інформації про цукрозавод та його продукцію серед населення.

Упровадження інноваційного проєкту з досягненням усіх указаних стратегічних цілей дасть змогу отримати різні види ефектів (рис. 9).

Наведені на рис. 9 різні види ефектів свідчать про доцільність упровадження інноваційного проєкту нової виробничої моделі роботи цукрового заводу та доцільність освоєння виробництва нових видів продукції на цукрових заводах України. Позитивні наслідки матиме не лише цукрозавод, який частково вирішить проблему сезонності, розширить асортимент продукції, отримає

можливість збільшити доходи, а й місцеве населення і територіальні громади – у вигляді зростання зайнятості.



Рис. 9. Види ефектів від впровадження інноваційного проєкту нової виробничої моделі роботи цукрового заводу

Джерело: розроблено авторами.

Також упровадження інноваційного проєкту нової виробничої моделі допоможе у вирішенні проблеми продовольчої безпеки, оскільки на ринку з'являться нові, корисні для здоров'я людини продукти – вітамінізований цукор та харчові порошкові добавки, виготовлені з плодів дикорослих рослин.

5. ДИСКУСІЯ

Дикорослі плоди відіграють важливу роль у боротьбі з голодом у країнах, які розвиваються. Будучи стійким і природним джерелом їжі в сільській місцевості, вони мають сильний вплив на регіональну продовольчу безпеку та подолання бідності [24]. Це робить їх використання важливим для місцевого населення як з погляду продовольчої безпеки, так і з погляду економічної стабільності. Знання щодо можливості використання дикорослих харчових продуктів може поліпшити продовольче забезпечення, а також сприяти сталому землекористуванню [25]. Такі знання можуть бути невід'ємною частиною соціального виміру сталості, сприяти стратегічним планам сталого використання

та одомашнення диких ресурсів для поліпшення соціально-економічного розвитку громад [26], а також досягнення кількох цілей сталого розвитку. Інтеграція цього виду сировини в стійку практику може мати ключове значення для підтримки майбутньої продовольчої безпеки та добробуту громади. Тому вибір такої сировини є сильною стороною запропонованої моделі.

Незважаючи на те, що численні дослідження підкреслюють користь дикорослих фруктів для здоров'я, усе ще бракує наукових доказів, які демонструють економічні вигоди від їх використання в харчовій промисловості з метою виробництва цінних харчових продуктів для споживання населенням.

Доповнюючи наявні дослідження щодо корисності використання плодів дикорослих рослин, вважаємо за доцільне використовувати ці плоди для виробництва збагаченого цукру та харчових добавок. У результаті впровадження запропонованої виробничої моделі з переробки плодів дикорослих рослин на цукро заводах на ринку з'являться нові, оригінальні, види продукції – збагачений вітамінами плодів цукор і порошкові харчові добавки. Також ця технологія дозволяє частково вирішити проблему сезонності роботи цукро заводів і підвищити зайнятість населення місцевих територіальних громад. Отримані нами результати значно розширюють цінність попередніх досліджень учених.

Технології зі збагачення цукру порошковою рослинною сировиною [21; 22] існували й раніше. Однак недоліком цих технологій є те, що при розчиненні залишається значна частка нерозчинних компонентів, що негативно впливає на сенсорне сприйняття такого цукру.

Щодо порошкових добавок зауважимо, що на вітчизняному ринку представлені порошки, які виготовляють переважно методом сублімаційного сушіння або екстракції. Метод екстракції передбачає виготовлення порошків із соку плодів або їх екстрактів. Порівняно із вказаними методами, запропонований у цій роботі спосіб дозволяє отримати відразу два види продуктів – порошкові добавки та рідкі, із застосуванням яких одержують вітамінізований цукор, що має більший вміст доданої вартості, ніж традиційний цукор. При цьому при впровадженні запропонованої нами виробничої моделі ціна порошкової добавки, згідно з розрахунковими даними (див. табл. 5), становить 537 грн/кг, що є значно меншим, ніж середня ринкова ціна на схожу продукцію [34–36]. Ціна вітамінізованого цукру (44 грн/кг) також є значно меншою, ніж ціна наявних аналогів [37]. Це також вигідно підкреслює доцільність упровадження такої моделі.

Водночас запропонована виробнича модель переробки дикорослих плодів (див. рис. 4) є безвідходною, оскільки отримана плодова м'язга утилізується, тому модель відповідає концепції сталого розвитку. Поява на ринку корисних харчових продуктів сприяє поліпшенню ситуації із продовольчою безпекою.

6. ВИСНОВКИ

У нашому дослідженні запропоновано виробничу модель переробки дикорослої плодової сировини на виробничих потужностях цукрового заводу,

що має сприяти частковому вирішенню проблеми сезонності роботи цукрозаводів. Модель передбачає освоєння виробництва нових видів продукції – збагаченого вітамінами плодів дикорослих рослин цукру та харчових порошкових добавок, що розширює асортимент цукрової продукції.

Крім користі для здоров'я, застосування дикорослих їстівних плодів сприяє просуванню стійких харчових систем. Ці недостатньо використані ресурси є багатообіцяючим варіантом харчування, особливо в регіонах, які стикаються з проблемою продовольчої безпеки. Включення дикорослих плодів у харчові системи може урізноманітнити раціони, зменшити тиск на звичайне сільське господарство та сприяти більш стійкому і сталому виробництву харчових продуктів. Упровадження інноваційного проєкту з освоєння виробництва на цукрозаводах методом осмотичної дегідратації плодів дикорослих рослин таких нових видів продукції, як вітамінізований цукор та харчові порошкові добавки, дозволить збагатити раціони харчування людей корисними продуктами. Порошкові харчові добавки із плодів дикорослих рослин доцільно використовувати для збагачення харчовими волокнами, мінеральними речовинами, амінокислотами та вітамінами при виробництві хліба, макаронних виробів, кисломолочних продуктів. А покращання харчування населення є однією з цілей продовольчої безпеки.

Для освоєння нової технології розроблена бізнес-модель цукрового заводу, який здійснюватиме виробництво традиційного цукру, вітамінізованого цукру, харчових порошкових добавок. Інноваційний проєкт з переробки плодів дикорослих рослин на бурякоцукрових заводах та освоєння виробництва нових видів продукції є економічно ефективним. Чистий дисконтований дохід має позитивне значення та становить 1346 тис. грн. Індекс дохідності моделі становить 1,4; термін окупності – 3,4 року. Запас міцності проєкту становить понад 40 %. Отримані дані свідчать про доцільність цього інноваційного проєкту. Результати розрахунку підтвердили економічну доцільність переробки плодів дикорослих рослин. За рахунок збагачення вітамінами та амінокислотами значно підвищується додана вартість цукру, а також з'являються нові види порошкових добавок. Орієнтовна вартість вітамінізованого цукру становить 44,2 грн/кг, що на 14–15 грн вище за вартість цукру-піску білого, що позитивно впливатиме на прибутковість цукрозаводу.

Застосування розробленої бізнес-моделі дозволить цукрозаводам розширити не лише асортимент продукції шляхом виробництва вітамінізованого цукру та порошкових добавок, а й отримати можливість надання додаткових послуг населенню, зокрема туристам, шляхом проведення екскурсій на завод та у місця заготівлі дикорослих плодів і ягід. У результаті цього збільшується можливість створення позитивного іміджу заводу. Також освоєння переробки дикорослих плодів сприяє підвищенню рівня зайнятості населення територіальної громади, де розташований цукрозавод. Упровадження бізнес-моделі дає змогу отримати такі види ефектів: науково-технічний, техніко-технологічний, економічний, маркетинговий, соціальний, екологічний, що

мають позитивні наслідки не лише для цукрозаводів, а й для місцевих мешканців, територіальних громад і суспільства в цілому.

7. ОБМЕЖЕННЯ ТА МАЙБУТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розраховані значення показників доцільності інноваційного проекту можливо отримати за відсутності впливу інших чинників (наприклад, інфляція та ін.), які не розглянуто в моделі. Обмеження запропонованої моделі можуть бути пов'язані з недостатньою кількістю сировини та значними затратами ручної праці при її заготівлі. Недостатність інформації щодо ринкових цін на вітамінізований цукор не дозволила здійснити детальний порівняльний аналіз розрахованої ціни на нього з цінами аналогів.

У цьому дослідженні не враховано готовність споживачів купувати збагачений вітамінами плодів дикорослих рослин цукор і харчові порошкові добавки. Такі зовнішні загрози, як зменшення ареалів заготівлі дикорослої сировини внаслідок замінування великих площ територій, зменшення добробуту вітчизняних споживачів, труднощі виходу на зовнішні ринки, не можуть бути знешкоджені самостійно підприємством. Підвищення рівня добробуту населення, розмінування територій, співпраця в галузі міжнародної торгівлі залежать від державної політики. За умови вдосконалення цієї політики цукрозаводи матимуть змогу збільшити обсяги виробництва та продажу не лише на внутрішньому, а й на зовнішньому ринках.

Майбутні дослідження будуть присвячені вивченню економічної ефективності переробки інших видів плодово-ягідної сировини на цукрових заводах, аналізу ринку вітамінізованого цукру та порошкових добавок, дослідженню цінової ситуації на вказані продукти й ефективності використання вітамінізованого цукру і харчових добавок у виробництві інших харчових продуктів, а також розробці заходів державної політики щодо підтримки вітчизняних виробників цукру в повоєнний період.

Також у майбутніх дослідженнях слід зосередити увагу на розробці державної політики щодо ліквідації наслідків замінування та забруднення територій воєнними діями з метою можливості використання ареалів диких рослин для заготівлі дикорослої сировини, а також на розробці державних заходів щодо сприяння експорту вітамінізованого цукру.

Фінансування: дослідження проведено в межах науково-технічної роботи за державним замовленням на науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію «Розроблення технологій комплексної переробки рослинної сировини на харчові продукти» (№ ДЗ/125-2022 від 23 вересня 2022 р.).

Конфлікт інтересів: автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту: автори підтверджують, що не використовували технології штучного інтелекту під час створення цієї роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mrapalika J. The regulation of sugar market price in developing countries. 2019. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3471629>.
2. Pawlak K., Kołodziejczak M. The role of agriculture in ensuring food security in developing countries: considerations in the context of the problem of sustainable food production. *Sustainability*. Vol. 12. Is. 13. 5488. <https://doi.org/10.3390/su12135488>.
3. Чорна Т., Гусятинська Н. Споживання цукру: світові тренди. *Товари і ринки*. 2023. № 3(47). С. 33–52. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(47\)03](https://doi.org/10.31617/2.2023(47)03).
4. Paha J., Sautter T., Schumacher R. Some effects of EU sugar reforms on development in Africa. *Intereconomics*. 2021. Vol. 56. Pp. 288–294. <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1001-x>.
5. Кваша С., Павленко О., Вакуленко В., Мороз М. та ін. Раціон громадян України як складник продовольчої безпеки в умовах воєнного стану. *Agricultural and Resource Economics*. 2024. Vol. 10. No. 1. Pp. 228–259. <https://doi.org/10.51599/are.2024.10.01.10>.
6. Стеців І. Міжнародний досвід застосування та розвитку економічного механізму державного управління продовольчою безпекою. *Agricultural and Resource Economics*. 2024. Vol. 10. No. 1. Pp. 96–134. <https://doi.org/10.51599/are.2024.10.01.05>.
7. O'Rourke V. World sugar market: 2023 and beyond. URL: <https://www.czapp.com/analystinsights/world-sugar-market-2023-and-beyond>.
8. Mickiewicz B., Britchenko I. Modern trends of sustainable development in the sugar market. *European Research Studies Journal*. 2022. Vol. 25. Is. 3. Pp. 717–728. <https://doi.org/10.35808/ersj/3060>.
9. Nugroho A. D., Lakner Z. Impact of economic globalisation on agriculture in developing countries: a review. *Agricultural Economics – Czech*. 2022. Vol. 68. Pp. 180–188. <https://doi.org/10.17221/401/2021-AGRICECON>.
10. Barasa Kabeyi M. J., Akanni Olanrewaju O. Bagasse electricity potential of conventional sugarcane factories. *Journal of Energy*. 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/5749122>.
11. Rajaeifar M. A., Hemayati S. S., Tabatabaei M., Aghbashlo M. et al. A review on beet sugar industry with a focus on implementation of waste-to-energy strategy for power supply. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2019. Vol. 103. Pp. 423–442. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.056>.
12. Prodanic B. B., Jokic A. I., Markovic J. Dj., Zavargo Z. Z. Improving the economic performances of the beet-sugar industry. *Acta Periodica Technologica*. 2008. Vol. 39. Pp. 55–61. <https://doi.org/10.2298/APT0839055P>.
13. Krajnc D., Mele M., Glavič P. Improving the economic and environmental performances of the beet sugar industry in Slovenia: increasing fuel efficiency and using by-products for ethanol. *Journal of Cleaner Production*. 2007. Vol. 15. Is. 13–14. Pp. 1240–1252. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.037>.
14. Ptak M., Skowrońska A., Pińkowska H., Krzywonos M. Sugar beet pulp in the

context of developing the concept of circular bioeconomy. *Energies*. 2022. Vol. 15. Is. 1. 175. <https://doi.org/10.3390/en15010175>.

15. Tomaszewska J., Bieliński D., Binczarski M., Berłowska J. et al. Products of sugar beet processing as raw materials for chemicals and biodegradable polymers. *RSC Advances*. 2018. Vol. 6. Pp. 3161–3177. <https://doi.org/10.1039/C7RA12782K>.

16. Tsokri S., Sarafidou M., Tsouko E., Athanasopoulou E. et al. Efficient pectin recovery from sugar beet pulp as effective bio-based coating for Pacific white shrimp preservation. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024. Vol. 282. Part 1. 136754. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.136754>.

17. Pambo K., Otieno D., Okello J. J. Willingness-to-pay for sugar fortification in Western Kenya. 2015 AAEA & WAEA Joint Annual Meeting. July 26–28, San Francisco, California, 202970. 2015. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.202970>.

18. Chatelan A., Gaillard P., Kruseman M., Keller A. Total, added, and free sugar consumption and adherence to guidelines in Switzerland: results from the first national nutrition survey menuCH. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. Is. 5. 1117. <https://doi.org/10.3390/nu11051117>.

19. Kotyza P. Changes in sugar beet production in the Czech Republic and Poland after the year 2000. *Journal of Central European Agriculture*. 2019. Vol. 20. Is. 3. Pp. 1023–1043. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/20.3.2313>.

20. Грушецький Р., Гриненко І., van Klink Н. Інноваційні технології смакових харчових добавок. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*. 2019. Vol. 2. No. 1. Pp. 36–44. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.2.1.2019.170409>.

21. Samilyk M., Korniienko D., Bolgova N., Sokolenko V. et al. Using derivative products from processing wild berries to enrich pressed sugar. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 3. No. (11(117)). Pp. 39–44. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258127>.

22. Samilyk M., Tkachuk M., Paska M., Ryzhkova T. et al. Substantiating the feasibility of processing the secondary product obtained after osmotic dehydration of dried apricots. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. Vol. 4. No. 11(130). Pp. 36–42. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.309658>.

23. Bal'-Prylipko L., Samilyk M., Korniienko D., Paska M. et al. Determination of quality indicators of sugar fortified with a by-product of elderberry processing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 4. No. 11(124). Pp. 65–72. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.284885>.

24. González-Zamorano L., Cámara R. M., Morales P., Cámara M. Harnessing edible wild fruits: sustainability and health aspects. *Nutrients*. 2025. Vol. 17. Is. 3. 412. <https://doi.org/10.3390/nu17030412>.

25. Scott M. M., Carolan M. S., Long M. A. The role of wild food in fostering healthy, sustainable, and equitable food systems. *Sustainability*. 2024. Vol. 16. Is. 21. 9556. <https://doi.org/10.3390/su16219556>.

26. Mokria M., Gebretsadik Y., Birhane E., McMullin S. et al. Nutritional and ecoclimatic importance of indigenous and naturalized wild edible plant species in Ethiopia. *Food Chemistry: Molecular Sciences*. 2022. Vol. 4. 100084.

<https://doi.org/10.1016/j.fochms.2022.100084>.

27. Zhu S. J., Mfuni T. I., Powell B. Greater attention to wild foods and cultural knowledge supports increased nutrition outcomes associated with agroecology. *Sustainability*. 2024. Vol. 16. Is. 10. 3890. <https://doi.org/10.3390/su16103890>.

28. Ahmed S., Wayne T., Stewart A., Shanks C. B. et al. Role of wild food environments for cultural identity, food security, and dietary quality in a rural American state. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2022. Vol. 6. 774701. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.774701>.

29. Koohafkan P., Aliteri M. A. Conserving our world's agricultural heritage. Rome: FAO, 2010. 28 p. URL: <https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/11/GIAHSbooklet.pdf>.

30. Бізнес-модель CANVAS. *Strategyzer*. URL: <https://www.strategyzer.com/library/the-business-model-canvas>.

31. Пархоменко Л. М. Поточна кон'юнктура та цінова ситуація на ринку цукру в Україні. *Економіка: реалії часу*. 2024. № 4(74). С. 62–70. <https://doi.org/10.15276/ETR.04.2024.7>

32. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. Статистична інформація. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.

33. Кернасюк Ю. Цукрові перспективи сезону – 2024/2025. *Агробізнес сьогодні*. 2024. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/31265-tsukrovi-perspektyvy-sezonu2024-25.html>.

34. Офіційний сайт компанії «Агроекотехнології». URL: https://agroecotechnology.com/?product_cat=fruits_powder.

35. Офіційний сайт компанії «VestraHealthy». URL: <https://vestraingredients.com/#our-company>.

36. MRM Nutrition. URL: https://herbsiua.shop/mrm-nutrition/?srsltid=AfmBOooT9RCzIV0NwNm7YTBB-CI9JhAuV3uQ6PsLPYA2rmV0GGS_o0t0.

37. Цукор з ваніллю порційний Мультипак. URL: <https://rozetka.com.ua/ua/237639253/p237639253>.

REFERENCES

1. Mpapalika, J. (2019). The regulation of sugar market price in developing countries. Available at: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3471629>.

2. Pawlak, K., & Kołodziejczak, M. (2020). The role of agriculture in ensuring food security in developing countries: considerations in the context of the problem of sustainable food production. *Sustainability*, 12(13), 5488. <https://doi.org/10.3390/su12135488>.

3. Chorna, T., & Husiatynska, N. (2023). Sugar consumption: global trends. *Commodities and Markets*, 3(47), 33–52. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(47\)03](https://doi.org/10.31617/2.2023(47)03)

4. Paha, J., Sautter, T., & Schumacher, R. (2021). Some effects of EU sugar reforms on development in Africa. *Intereconomics*, 56, 288–294. <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1001-x>.

5. Kvasha, S., Pavlenko, O., Vakulenko, V., Moroz, M., & Liu, X. (2024). Diet of Ukrainian citizens as a component of food security in the conditions of the martial law. *Agricultural and Resource Economics*, 10(1), 228–259. <https://doi.org/10.51599/are.2024.10.01.10>.
6. Stetsiv, I. (2024). International experience in applying and developing the economic mechanism of public administration of food security. *Agricultural and Resource Economics*, 10(1), 96–134. <https://doi.org/10.51599/are.2024.10.01.05>.
7. O'Rourke, V. (2023). World sugar market: 2023 and beyond. Available at: <https://www.czapp.com/analystinsights/world-sugar-market-2023-and-beyond>.
8. Mickiewicz, B., & Britchenko, I. (2022). Modern trends of sustainable development in the sugar market. *European Research Studies Journal*, 25(3), 717–728. <https://doi.org/10.35808/ersj/3060>.
9. Nugroho, A. D., & Lakner, Z. (2022). Impact of economic globalisation on agriculture in developing countries: a review. *Agricultural Economics – Czech*, 68, 180–188. <https://doi.org/10.17221/401/2021-AGRICECON>.
10. Barasa Kabeyi, M. J., & Akanni Olanrewaju, O. (2023). Bagasse electricity potential of conventional sugarcane factories. *Journal of Energy*. <https://doi.org/10.1155/2023/5749122>.
11. Rajaeifar, M. A., Hemayati, S. S., Tabatabaei, M., Aghbashlo, M., & Mahmoudi, S. B. (2019). A review on beet sugar industry with a focus on implementation of waste-to-energy strategy for power supply. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 103, 423–442. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.056>.
12. Prodanic, B. B., Jokic, A. I., Markovic, J. Dj., & Zavargo, Z. Z. (2008). Improving the economic performances of the beet-sugar industry. *Acta Periodica Technologica*, 39, 55–61. <https://doi.org/10.2298/APT0839055P>.
13. Krajnc, D., Mele, M., & Glavič, P. (2007). Improving the economic and environmental performances of the beet sugar industry in Slovenia: increasing fuel efficiency and using by-products for ethanol. *Journal of Cleaner Production*, 15(13–14), 1240–1252. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.037>.
14. Ptak, M., Skowrońska, A., Pińkowska, H., & Krzywonos, M. (2022). Sugar beet pulp in the context of developing the concept of circular bioeconomy. *Energies*, 15(1), 175. <https://doi.org/10.3390/en15010175>.
15. Tomaszewska, J., Bieliński, D., Binczarski, M., Berłowska, J., Dziugan, P., Piotrowski, J., Stanishevskye, A., & Witońska, A. I. (2018). Products of sugar beet processing as raw materials for chemicals and biodegradable polymers. *RSC Advances*, 6, 3161–3177. <https://doi.org/10.1039/C7RA12782K>.
16. Tsokri, S., Sarafidou, M., Tsouko, E., Athanasopoulou, E., Vardaxi, A., Pispas, S., Tsironi, T., & Koutinas, A. (2024). Efficient pectin recovery from sugar beet pulp as effective bio-based coating for Pacific white shrimp preservation. *International Journal of Biological Macromolecules*, 282(Part 1), 136754. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.136754>.
17. Pambo, K., Otieno, D., & Okello, J. J. (2015). Willingness-to-pay for sugar

fortification in western Kenya. 2015 AAEA & WAEA Joint Annual Meeting. July 26–28, San Francisco, California, 202970. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.202970>.

18. Chatelan, A., Gaillard, P., Kruseman, M., & Keller, A. (2019). Total, added, and free sugar consumption and adherence to guidelines in Switzerland: results from the first national nutrition survey menuCH. *Nutrients*, 11(5), 1117. <https://doi.org/10.3390/nu11051117>.

19. Kotyza, P. (2019). Changes in sugar beet production in the Czech Republic and Poland after the year 2000. *Journal of Central European Agriculture*, 20(3), 1023–1043. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/20.3.2313>.

20. Hrushetsky, R., Hrynenko, I., & van Klink, H. (2019). Innovative technologies of taste supplements. *Restaurant and hotel consulting. Innovations*, 2(1), 36–44. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.2.1.2019.170409>.

21. Samilyk, M., Korniienko, D., Bolgova, N., Sokolenko, V., & Boqomol, N. (2022). Using derivative products from processing wild berries to enrich pressed sugar. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11(117)), 39–44. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258127>.

22. Samilyk, M., Tkachuk, M., Paska, M., Ryzhkova, T., Tkachuk, S., Petrenko, A., Hrinchenko, D., ... & Yarmosh, T. (2024). Substantiating the feasibility of processing the secondary product obtained after osmotic dehydration of dried apricots. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11(130)), 36–42. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.309658>.

23. Bal'-Prylipko, L., Samilyk, M., Korniienko, D., Paska, M., Ryzhkova, T., Yatsenko, I., Hnoievyi, I., ... & Sokolenko, V. (2023). Determination of quality indicators of sugar fortified with a by-product of elderberry processing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11(124)), 65–72. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.284885>.

24. González-Zamorano, L., Cámara, R. M., Morales, P., & Cámara, M. (2025). Harnessing edible wild fruits: sustainability and health aspects. *Nutrients*, 17(3), 412. <https://doi.org/10.3390/nu17030412>.

25. Scott, M. M., Carolan, M. S., & Long, M. A. (2024). The role of wild food in fostering healthy, sustainable, and equitable food systems. *Sustainability*, 16(21), 9556. <https://doi.org/10.3390/su16219556>.

26. Mokria, M., Gebretsadik, Y., Birhane, E., McMullin, S., Ngethe, E., Hadgu, K. M., Hagazi, N., & Tewolde-Berhan, S. (2022). Nutritional and ecoclimatic importance of indigenous and naturalized wild edible plant species in Ethiopia. *Food Chemistry: Molecular Sciences*, 4, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.fochms.2022.100084>.

27. Zhu, S. J., Mfuni, T. I., & Powell, B. (2024). Greater attention to wild foods and cultural knowledge supports increased nutrition outcomes associated with agroecology. *Sustainability*, 16(10), 3890. <https://doi.org/10.3390/su16103890>.

28. Ahmed, S., Wayne, T., Stewart, A., Shanks, C. B., & Dupuis, V. (2022). Role of wild food environments for cultural identity, food security, and dietary quality in a rural American state. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 774701.

<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.774701>.

29. Koochafkan, P., & Aliteri, M. A. (2010). *Conserving our world's agricultural heritage*. Rome, FAO. Available at: <https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/11/GIAHSbooklet.pdf>.

30. Strategyzer (n.d.). The business model CANVAS. Available at: <https://www.strategyzer.com/library/the-business-model-canvas>.

31. Parkhomenko, L. (2024). Current conjuncture and price situation on the sugar market in Ukraine. *Economics: Time Realities*, 4(74), 62–70. <https://doi.org/10.15276/ETR.04.2024.7>.

32. Official website of the State Statistics Service of Ukraine (2023). *Statistical information*. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

33. Kernasiuk, Yu. (2024). Sugar prospects for the 2024/25 season. *Ahrobiznes sohodni*. Available at: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/31265-tsukrovi-perspektyvy-sezonu2024-25.html>.

34. Official website of the company «Agroecotechnologies». Available at: https://agroecotechnology.com/?product_cat=fruits_powder.

35. Official website of the company «VestraHealthy». Available at: <https://vestraingredients.com/#our-company>.

36. MRM Nutrition. Available at: https://herbsiua.shop/mrm-nutrition/?srsltid=AfmBOooT9RCzIV0NwNm7YTBB-CI9JhAuV3uQ6PsLPYA2rmV0GGS_o0t0.

37. Vanilla sugar portioned Multipack. Available at: <https://rozetka.com.ua/ua/237639253/p237639253>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Самілик М., Ковальова О., Юдіна Т., Болгова Н., Ключко Т. Оцінка ефективності переробки нетрадиційної плодової сировини на бурякоцукрових заводах. *Agricultural and Resource Economics*. 2025. Vol. 11. No. 2. Pp. 183–217. <https://doi.org/10.51599/are.2025.11.02.07>.

Style – APA:

Samilyk, M., Kovalova, O., Yudina, T., Bolhova, N., & Klochko, T. (2025). Assessment of the efficiency of processing non-traditional fruit raw materials at beet sugar plants. *Agricultural and Resource Economics*, 11(2), 183–217. <https://doi.org/10.51599/are.2025.11.02.07>.